FUTURO

"Dios puso sobre la Tierra este método especialmente para las Abuelas", dijo la bióloga norteamericana Mary Claire King hace unos días en una charla que dio en el seminario "Identidad, familia y restitución" que organizaron las Abuelas de Plaza de Mayo para conmemorar sus quince años de lucha. Discípula de Allan Wilson (el científico que demostró que la primera mujer había sido negra y había nacido en Africa hace 150 mil años) y compinche de Luigi Cavalli-Sforza (que acaba de asombrar al mundo con su teoría de que las razas no existen (ver FUTURO del 8/2/92), King es una de las más brillantes genetistas del mundo y el método "divino" del que habla es el análisis mitocondrial que permitirá con mayor certeza que cualquier otro sistema determinar a partir de apenas un pelo o diente de la rama materna la filiación de una persona con total seguridad. Padres abstenerse.



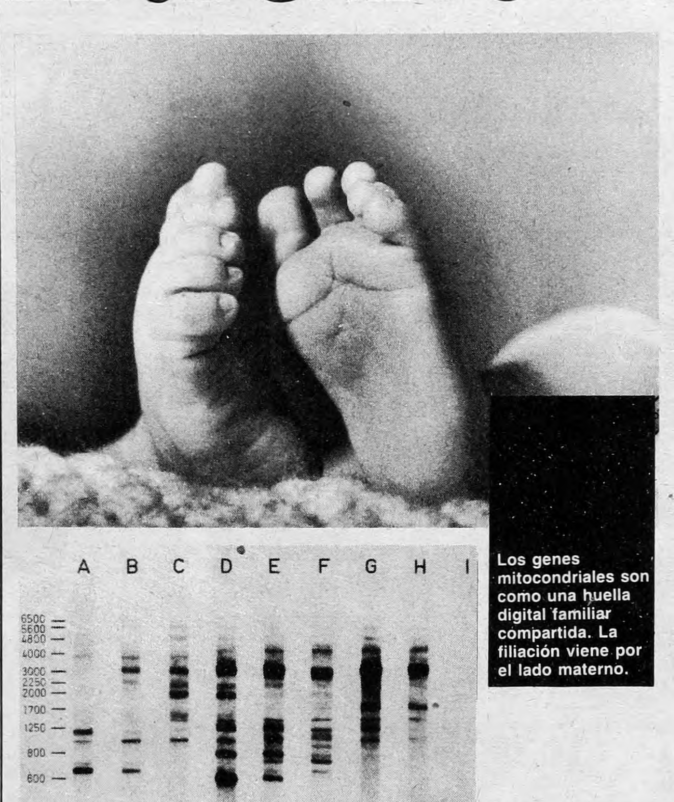
Nuevo mecanismo para determinar la filiación de hijos de desaparecidos

DIOS, EL METODO Y LAS ABUELAS

La memoria tiene sexo

Madre hay una sola

EL SECRETO DE LAS MITOCON



Los genes mitocondriales son como una huella digital familiar compartida. La filiación viene por el lado materno.

Durante el seminario Identidad, Filiación y Restitución que Abuelas de Plaza de Mayo organizó con motivo de los 15 años de la entidad, la bióloga norteamericana Mary Claire King reveló un método ideal para los casos de abuelismo, es decir, para probar la filiación de un nieto con sus abuelos. El método se basa en un tipo particular de ADN, llamado *mitocondrial*.

"Dios puso sobre la Tierra este método especialmente para las abuelas", sonrió King ante un público que colmaba la sala mayor del Centro Cultural San Martín. "Es exactamente lo que ellas venían necesitando ya que ni siquiera hace falta estudiar a los cuatro abuelos, como en las pruebas genéticas tradicionales. Bastan la criatura y un pariente de la presunta rama materna: la abuela, una tía, un primo hermano, cualquiera sirve para determinar el parentesco."

LAZOS DE SANGRE

La muestra puede ser sangre, un pelo, un diente, cualquier parte del cuerpo y también se puede hacer la prueba sobre restos humanos. Para los casos de abuelismo bastan, por ejemplo, dos gotas de sangre, una del chico y otra de algún familiar de la presunta rama materna. "La rama paterna no cuenta, pero eso no importa. Tampoco necesitamos muestras del apropiador o adoptante", aclaró, motivando el inmediato aplauso de la sala. La observación, claro está, iba dirigida especialmente a los juristas presentes. "Si la filiación viene por el lado materno, el objetivo nuestro ya está logrado", insistió, por si las moscas.

Una vez tomadas, las muestras deben viajar a la Universidad de Berkeley. Allí, Mary Claire King las centrifuga, las mezcla con detergentes que rompen las células, les da un baño fluorescente y las vuelve a centrifugar. El resultado es un líquido claro que contiene ADN —información genética— en estado totalmente puro. Pero éste no es el famoso ADN de los cromosomas hereditarios. Por el contrario, es un tipo de ADN que se ubica en unos compartimientos de la célula llamados mitocondrias, donde se produce casi toda la energía que mantiene viva a la célula.

Hasta los años 60 los científicos ignoraban que las mitocondrias contenían genes. Y pasaron otros diez años hasta que descubrieron que resultan apropiadísimos para dibujar árboles genealógicos, ya que se heredan sólo por vía materna.

"¿Por qué *sólo* por vía materna?", pregunta alguien del público. Si la memoria no falla, uno aprende que los caracteres se heredan por mitades, de la madre y del padre. ¿Adónde van a parar entonces las mitocondrias del padre?

"Buena pregunta", aprueba King y responde: primero, todas las células tienen mitocondrias, incluso los óvulos y los espermatozoides. Pero cuando se produce la fecundación, lo único que penetra en el óvulo es la cabeza del espermatozoide. Por el contrario, la colita —que es donde están las mitocondrias paternas— se pierde y es así que en el óvulo fecundado aparecen sólo las mitocondrias maternas.

Un detalle importante, destacó, es que los genes mitocondriales son muy similares a lo largo de todo un linaje materno. Algo así como una huella digital *familiar* compartida. Cada huella ostenta un grado de mutación que la hace característica y única. "A lo largo de la evolución los genes mitocondriales mutan muy lentamente. Por eso son buenos para nuestro objetivo. Son lo suficientemente variados como para distinguir un linaje de otro, pero muy parecidos entre parientes cercanos."

El siguiente problema es cómo localizar una huella "digital" del tamaño de unas pocas moléculas. Si fuera la marca de un dedo pulgar bastarían los polvillos y la lupa del detective, pero unos cuantos genes mitocondriales nadando en un tubo de ensayo no alcanzan a distinguirse ni por el microscopio electrónico. La solución vino de la mano de una técnica desarrollada hace tan sólo dos años. Se llama PCR y sirve para sacar miles de "fotocopias" de cualquier dato genético, ampliando y por ende haciendo visible la información. Lo que hace King es cortar un trocito de mitocondria (hay unas "tijeras" especiales a base de enzimas que cortan exactamente por donde uno quiere). Y después, le aplica al trocito la técnica PCR. La "fotocopiadora" sacará cientos de miles de copias y, ahora sí, la cantidad es suficiente para dejar una marca bien visible en una placa especial. Hay que repetir la operación con distintos fragmentos y, al final, la placa queda impresa con una hilera de líneas gruesas y finas, parecidas a esas bandas que ahora vienen en las etiquetas de comestibles. Así como una marca de dulce de leche trae en todos los potes la misma banda electrónica, los miembros de un linaje materno compartirán una misma huella genética mitocondrial, que los distingue de cualquier otra rama materna del mundo.

King no analiza todo el genoma mitocondrial. Para estos fines —es decir, la identificación y filiación de niños sin padres— alcanzan unos pocos fragmentos. El asunto es saber, primero, cuáles conviene elegir y, una vez hecha la determinación, calcular con qué probabilidades la criatura quedará o no incluida en esa línea materna. Entonces hay que hacer cálculos estadísticos para ver la frecuencia de variación de cada fragmento en la población donde supuestamente el niño nació.

King cargó su computadora con una impresionante cantidad de datos de norteamericanos de diverso origen —ingleses, italianos, hindúes, etc.— y de ahí obtuvo las frecuencias de variabilidad de ciertos segmentos genéticos dentro de Estados Unidos. Como las líneas no varían demasiado en unas pocas generaciones —por ejemplo, los inmigrantes españoles que fueron a Estados Unidos exhiben patrones similares a los que de-

SIN MUTIS POR EL FORO

Desde el retorno de la democracia a la Argentina, las palabras ciencia y tecnología salieron por lo menos una vez de la boca de todo funcionario más allá de su función específica de gobierno. Afirmaban en esas épocas —y aún lo hacen hoy— que era impensable el crecimiento económico sin un previo desarrollo científico-tecnológico. Y tenían razón. Pero con el paso de los años, continuó la retórica y se obviaron los hechos. Más aún, la situación del sector científico no dejó de empeorar: la fuga de cerebros desangra lenta pero firmemente al área, los subsidios anuales alcanzan para trabajar cómodamente durante una semana y los sueldos superan la imaginación más frondosa. Como estímulo a la investigación y premio por su dedicación exclusiva, un aprendiz de científico —graduado universitario en ciencias— percibe a fin de mes y gracias a las recientes mejoras salariales unos 500 pesos en la mano. Bajo este marco, el Foro de Sociedades Científicas Argentinas que agrupa treinta y siete sociedades científicas con carácter nacional que abarcan desde las ciencias humanas hasta las exactas difundió un reciente y desesperanzado comunicado que se reproduce a continuación:

Es habitual escuchar desde distintos ámbitos que para que el país progrese es necesario apoyar el desarrollo científico-tecnológico. El presidente de la Nación ha anunciado en varias oportunidades el propósito de su gobierno de apoyar la actividad científica. Este propósito ha sido ratificado en el acto de apertura de las reuniones de evaluación del convenio de colaboración científica entre Suecia y la Argentina el 16 de marzo de este año.

Sin embargo, lo que la política del Gobierno muestra no parece coincidir con tal propósito, así como los sueldos de investigadores y becarios tampoco coinciden demasiado con una solución adecuada para alcanzar la estabilidad que el sistema científico requiere. Esta discrepancia queda de manifiesto en el decreto 281/92 con el que se concreta el aumento salarial para los miembros del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). El Foro de Sociedades Científicas Argentinas deplora los resultados del manejo del tema salarial por la demora en su concreción y porque si bien en términos porcentuales parecen significativos, en términos absolutos continúan siendo desestimulantes y constituyen una reducida fracción de lo que perciben funcionarios gubernamentales con responsabilidades y jerarquías análogas. El Foro de Sociedades Científicas Argentinas deplora aún más que para otros ámbitos, como por ejemplo el universitario, ni siquiera se haya considerado ninguna modificación de la escala salarial de sus investigadores-docentes mediante decreto alguno.

Si bien en general se acepta que la ciencia necesita recursos, no es tan fácil que se entienda que quien la practica deba dedicarse plenamente a ella. La dedicación exclusiva creó las condiciones para el comienzo del desarrollo orgánico de la ciencia en nuestro país y eliminó las trabas económicas que impedían a aquellos sin recursos materiales pero con interés y capacidad de iniciar una carrera científica. Ya que la dedicación exclusiva significa la renuncia a la actividad profesional rentada, es indispensable que los que se incorporen a ella perciban una remuneración que les permita un nivel de vida decoroso.

La investigación científica es una de las bases de la sociedad actual. De ella dependen la tecnología para manejar la salud, el bienestar, la riqueza, el medio ambiente, el poder y hasta la independencia de las naciones. Es la base esencial del potencial de un país y de su jerarquía en el mundo. Los investigadores constituyen hoy una parte vital del capital de una Nación. Por eso en los países desarrollados son respetados, gozan de seguridad y tranquilidad, se les acuerdan medios de trabajo y hallan un ambiente estimulante para el desarrollo de su tarea creativa. El no cumplimiento de estas condiciones ya ha deteriorado y terminará por acabar con la tarea de formación de científicos en la Argentina.

Cuando esta situación nos aqueja con severa gravedad, se habla de la repatriación de científicos argentinos radicados en el exterior. Si no están dadas las condiciones de dignidad para retener a los investigadores que pertenecen al sistema actual, si no es posible recibir y retener a los jóvenes en los que el país ha invertido sumas importantes de dinero enviándolos a perfeccionarse dos o tres años en el exterior, mal puede suponerse que podremos repatriar a quienes se han establecido con éxito y reconocimiento en países que les permiten realizarse como científicos y vivir con decoro.

No se crea tecnología o se genera ciencia original declamando su necesidad, reconociendo su importancia o acumulando convenios. Se crea conservando a nuestros mejores investigadores con salarios que les permitan vivir. Se crea cimentando humildemente una ciencia original comenzando por su gente. No es posible continuar creyendo que basta enunciar deseos para materializarlos en la realidad.

Madre hay una sola

EL SECRETO DE LAS MITOCONDRIAS



Los genes mitocondriales son como una huella digital familiar compartida. La filiación viene por el lado materno.

Durante el seminario Identidad, Filiación y Restitución que Abuelas de Plaza de Mayo organizó con motivo de los 15 años de la entidad, la bióloga norteamericana Mary Claire King reveló un método ideal para los casos de abuelismo, es decir, para probar la filiación de un nieto con sus abuelos. El método se basa en un tipo particular de ADN, llamado *mitocondrial*.

"Dios puso sobre la Tierra este método especialmente para las abuelas", sonrió King ante un público que colmaba la sala mayor del Centro Cultural San Martín. "Es exactamente lo que ellas venían necesitando ya que ni siquiera hace falta estudiar a los cuatro abuelos, como en las pruebas genéticas tradicionales. Bastan la criatura y un pariente de la presunta rama materna: la abuela, una tía, un primo hermano, cualquiera sirve para determinar el parentesco."

LAZOS DE SANGRE

La muestra puede ser sangre, un pelo, un diente, cualquier parte del cuerpo y también se puede hacer la prueba sobre restos humanos. Para los casos de abuelismo bastan, por ejemplo, dos gotas de sangre, una del chico y otra de algún familiar de la presunta rama materna. "La rama paterna no cuenta, pero eso no importa. Tampoco necesitamos muestras del apropiador o adoptante", aclaró, motivando el inmediato aplauso de la sala. La observación, claro está, iba dirigida especialmente a los juristas presentes. "Si la filiación viene por el lado materno, el objetivo nuestro ya está logrado", insistió, por si las moscas.

Una vez tomadas, las muestras deben viajar a la Universidad de Berkeley. Allí, Mary Claire King las centrifuga, las mezcla con detergentes que rompen las células, les da un baño fluorescente y las vuelve a centrifugar. El resultado es un líquido claro que contiene ADN —información genética— en estado totalmente puro. Pero éste no es el famoso ADN de los cromosomas hereditarios. Por el contrario, es un tipo de ADN que se ubica en unos compartimientos de la célula llamados mitocondrias, donde se produce casi toda la energía que mantiene viva a la célula.

Hasta los años 60 los científicos ignoraban que las mitocondrias contenían genes. Y pasaron otros diez años hasta que descubrieron que resultan apropiadísimos para dibujar árboles genealógicos, ya que se heredan sólo por vía materna.

"¿Por qué *sólo* por vía materna?", pregunta alguien del público. Si la memoria no falla, uno aprende que los caracteres se heredan por mitades, de la madre y del padre. ¿Adónde van a parar entonces las mitocondrias del padre?

"Buena pregunta", aprueba King y responde: primero, todas las células tienen mitocondrias, incluso los óvulos y los espermatozoides. Pero cuando se produce la fecundación, lo único que penetra en el óvulo es la cabeza del espermatozoide. Por el contrario, la colita —que es donde están las mitocondrias paternas— se pierde y es así que en el óvulo fecundado aparecen sólo las mitocondrias maternas.

Un detalle importante, destacó, es que los genes mitocondriales son muy similares a lo largo de todo un linaje materno. Algo así como una huella digital *familiar* compartida. Cada huella ostenta un grado de mutación que la hace característica y única. "A lo largo de la evolución los genes mitocondriales mutan muy lentamente. Por eso son buenos para nuestro objetivo. Son lo suficientemente variados como para distinguir un linaje de otro, pero muy parecidos entre parientes cercanos."

El siguiente problema es cómo localizar una huella "digital" del tamaño de unas pocas moléculas. Si fuera la marca de un dedo pulgar bastarían los polvillos y la lupa del detective, pero unos cuantos genes mitocondriales nadando en un tubo de ensayo no alcanzan a distinguirse ni por el microscopio electrónico. La solución vino de la mano de una técnica desarrollada hace tan sólo dos años. Se llama PCR y sirve para sacar miles de "fotocopias" de cualquier dato genético, ampliando y por ende haciendo visible la información. Lo que hace King es cortar un trocito de mitocondria (hay unas "tijeras" especiales a base de enzimas que cortan exactamente por donde uno quiere). Y después, le aplica al trocito la técnica PCR. La "fotocopiadora" sacará cientos de miles de copias y, ahora sí, la cantidad es suficiente para dejar una marca bien visible en una placa especial. Hay que repetir la operación con distintos fragmentos y, al final, la placa queda impresa con una hilera de líneas gruesas y finas, parecidas a esas bandas que ahora vienen en las etiquetas de comestibles. Así como una marca de dulce de leche trae en todos los potes la misma banda electrónica, los miembros de un linaje materno compartirán una misma huella genética mitocondrial, que los distingue de cualquier otra rama materna del mundo.

King no analiza todo el genoma mitocondrial. Para estos fines —es decir, la identificación y filiación de niños sin padres— alcanzan unos pocos fragmentos. El asunto es saber, primero, cuáles conviene elegir y, una vez hecha la determinación, calcular con qué probabilidades la criatura quedará o no incluida en esa línea materna. Entonces hay que hacer cálculos estadísticos para ver la frecuencia de variación de cada fragmento en la población donde supuestamente el niño nació.

King cargó su computadora con una impresionante cantidad de datos de norteamericanos de diverso origen —ingleses, italianos, hindúes, etc.— y de ahí obtuvo las frecuencias de variabilidad de ciertos segmentos genéticos dentro de Estados Unidos. Como las líneas no varían demasiado en unas pocas generaciones —por ejemplo, los inmigrantes españoles que fueron a Estados Unidos exhiben patrones similares a los que desembarcaron en la Argentina—, los mismos datos de la computadora de King sirven para precisar los estudios en la Argentina. Sólo hay que tener en cuenta la variación étnica y ajustar las frecuencias en base a esta nueva composición poblacional.

"Analizamos cientos de fragmentos de genes mitocondriales y a cada uno le adjudicamos un valor estadístico equivalente al grado de rareza con que se encuentra en la población argentina." Con estas tables se evalúan las bandas genéticas del niño y sus posibles parientes. A cada segmento coincidente se le asigna el valor que dicen las tablas. Este valor no es otra cosa que una probabilidad de parentesco. Lo que se hace después es multiplicar entre sí todas esas probabilidades y, si el resultado roza el ciento por ciento, será porque la criatura encontró a su verdadera familia. El método, afirma, es prácticamente infalible.

LAS TRETAS DE MARY

Mary Claire King equivoca los géneros y alguna que otra palabra pero su castellano es bastante correcto. Desde que pisó Ezeiza y durante los tres días de jornada continua con las Abuelas de Plaza de Mayo se empeña en respetar la lengua de la mayoría: "Cuando me di cuenta de que mi relación con las Abuelas iba a ser prolongada, entendí que debía aprender muy bien el castellano", recuerda. Las pocas palabras que sabía las había aprendido en Chile. "Fue para la época de Allende, yo recién terminaba la facultad en la Universidad de Berkeley y volé derecho al sur donde hice mi tesis en ecología de campo." De aquella época quedaron los recuerdos amargos del golpe del '73 y un deseo creciente de demostrarse que podía "hacer ciencia para los derechos humanos".

En 1984 sugió la oportunidad. Las Abuelas recorrieron Estados Unidos de punta a punta para pedir ayuda y fue entonces cuando supo de las verdaderas tareas de espionaje que estas mujeres venían realizando desde 1977 para localizar a sus nietos desaparecidos junto con sus padres durante la represión argentina. Necesitaban armar un laboratorio para presionar ante la Justicia con incuestionables pruebas sanguíneas y Víctor Penchaszadeh, un genetista argentino exiliado en Nueva York desde el '66, no dudó en mencionar a Mary Claire King. "Es de absoluta confianza y sumamente capaz", les aseguró a las Abuelas en una fría tarde de invierno neoyorquina. El contacto fue inmediato y Mary Claire, que por entonces tenía 38 años y ya ocupaba un cargo de jerarquía en la Universidad de Berkeley, aceptó colaborar en la evaluación de las primeras filiaciones y, más adelante, en la organización del Banco de Datos Genéticos que cobró carácter nacional por ley en mayo de 1987.

Desde hace un par de años, Mary Claire King viene trabajando en el proyecto del ADN mitocondrial, adaptándolo para ubicar a familiares de desaparecidos. "Los genes mitocondriales son como un apellido que se hereda por vía materna", explica.

Tanto ella como Luigi Cavalli-Sforza, su colega en la Universidad de Stanford, se esfuerzan por dibujar árboles genealógicos con una perspectiva totalmente original. Cavalli-Sforza aguarda para estos días la publicación de su obra magna: el mayor Atlas Genético de la Humanidad, editado por la Princeton University Press. A diferencia del método mitocondrial de King, el suyo se funda en genes cromosómicos. Su paciencia lo llevó a analizar los de diversos grupos étnicos, rastreando los orígenes hasta llegar a la cuna de la Humanidad, en Africa, hace 150 mil años.

En cambio Mary King es dicípula de Allan Wilson, el endiablado genio que desde 1967 venía persiguiendo el sueño de rastrear a la mítica Eva. Y lo logró: hace tan sólo cuatro años, con la técnica del ADN mitocondrial, determinó que la línea materna más antigua de la tierra brotó de las estepas africanas, en una fecha que coincide aproximadamente con la que da Cavalli-Sforza. Wilson la llamó "Eva Negra" y fue tapa del Semanario *Newsweek* en 1988.

King, después de mamar la sabiduría de Allan Wilson, abrió su propio boliche en el Laboratorio de Epidemiología Genética de la Universidad de Berkeley. A veces Cavalli-Sforza corre en su ayuda, como cuando hubo que adaptar el método del ADN mitocondrial para los casos de desaparecidos en la Argentina.

Su laboratorio recibe subsidios que rondan el millón de dólares. "Soy mala para trabajar con los tubos de ensayo. Prefiero escribir papers y pedir subsidios", confiesa y al parecer no le va tan mal: lo que obtiene lo reparte entre una decena de líneas de investigación en las que trabajan 25 expertos a su cargo.

Entre otras cosas, anda tras las huellas de un gen que causa un tipo de cáncer de mama. Pero además, el ambicioso proyecto internacional del Genoma Humano —con el que se pretende mapear de aquí a quince años toda la información hereditaria que cabe en el hombre— le dio un subsidio para seguir con su labor del ADN mitocondrial, aunque ella no explicita completamente sus objetivos. Mary Claire no pierde el tiempo ni las mañas: "Oficialmente, los institutos nacionales de salud de Estados Unidos no están enterados de mi trabajo con las Abuelas", comentó durante su estada en Buenos Aires.

Tampoco desperdició su tiempo mientras estuvo aquí. La prueba es el discreto paquete que la aguardaba en Ezeiza, cuando regresó a California: adentro de la caja, iban envueltas con sumo cuidado las muestras de sangre de 60 mapuches que pasarán a formar parte del banco de filiación informatizado más poderoso del mundo.

Algunos de los niños restituidos a sus familiares.

SIN MUTIS POR EL FORO

Desde el retorno de la democracia a la Argentina, las palabras ciencia y tecnología salieron por lo menos una vez de la boca de todo funcionario más allá de su función específica de gobierno. Afirmaban en esas épocas —y aún lo hacen hoy— que era impensable el crecimiento económico sin un previo desarrollo científico-tecnológico. Y tenían razón. Pero con el paso de los años, continuó la retórica y se obviaron los hechos. Más aún, la situación del sector científico no dejó de empeorar: la fuga de cerebros desangra lenta pero firmemente al área, los subsidios anuales alcanzan para trabajar cómodamente durante una semana y los sueldos superan la imaginación más frondosa. Como estímulo a la investigación y premio por su dedicación exclusiva, un aprendiz de científico —graduado universitario en ciencias— percibe a fin de mes y gracias a las recientes mejoras salariales unos 500 pesos en la mano. Bajo este marco, el Foro de Sociedades Científicas Argentinas que agrupa treinta y siete sociedades científicas con carácter nacional que abarcan desde las ciencias humanas hasta las exactas difundió un reciente y desesperanzado comunicado que se reproduce a continuación:

Es habitual escuchar desde distintos ámbitos que para que el país progrese es necesario apoyar el desarrollo científico-tecnológico. El presidente de la Nación ha anunciado en varias oportunidades el propósito de su gobierno de apoyar la actividad científica. Este propósito ha sido ratificado en el acto de apertura de las reuniones de evaluación del convenio de colaboración científica entre Suecia y la Argentina el 16 de marzo de este año.

Sin embargo, lo que la política del Gobierno muestra no parece coincidir con tal propósito, así como los sueldos de investigadores y becarios tampoco coinciden demasiado con una solución adecuada para alcanzar la estabilidad que el sistema científico requiere. Esta discrepancia queda de manifiesto en el decreto 281/92 con el que se concreta el aumento salarial para los miembros del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). El Foro de Sociedades Científicas Argentinas deplora los resultados del manejo del tema salarial por la demora en su concreción y porque si bien en términos porcentuales parecen significativos, en términos absolutos continúan siendo desestimulantes y constituyen una reducida fracción de lo que perciben funcionarios gubernamentales con responsabilidades y jerarquías análogas. El Foro de Sociedades Científicas Argentinas deplora aún más que para otros ámbitos, como por ejemplo el universitario, ni siquiera se haya considerado ninguna modificación de la escala salarial de sus investigadores-docentes mediante decreto alguno.

Si bien en general se acepta que la ciencia necesita recursos, no es tan fácil que se entienda que quien la practica deba dedicarse plenamente a ella. La dedicación exclusiva creó las condiciones para el comienzo del desarrollo orgánico de la ciencia en nuestro país y eliminó las trabas económicas que impedían a aquellos sin recursos materiales pero con interés y capacidad de iniciar una carrera científica. Ya que la dedicación exclusiva significa la renuncia a la actividad profesional rentada, es indispensable que los que se incorporen a ella perciban una remuneración que les permita un nivel de vida decoroso.

La investigación científica es una de las bases de la sociedad actual. De ella dependen la tecnología para manejar la salud, el bienestar, la riqueza, el medio ambiente, el poder y hasta la independencia de las naciones. Es la base esencial del potencial de un país y de su jerarquía en el mundo. Los investigadores constituyen hoy una parte vital del capital de una Nación. Por eso en los países desarrollados son respetados, gozan de seguridad y tranquilidad, se les acuerdan medios de trabajo y hallan un ambiente estimulante para el desarrollo de su tarea creativa. El no cumplimiento de estas condiciones ya ha deteriorado y terminará por acabar con la tarea de formación de científicos en la Argentina.

Cuando esta situación nos aqueja con severa gravedad, se habla de la repatriación de científicos argentinos radicados en el exterior. Si no están dadas las condiciones de dignidad para retener a los investigadores que pertenecen al sistema actual, si no es posible recibir y retener a los jóvenes en los que el país ha invertido sumas importantes de dinero enviándolos a perfeccionarse dos o tres años en el exterior, mal puede suponerse que podremos repatriar a quienes se han establecido con éxito y reconocimiento en países que les permiten realizarse como científicos y vivir con decoro.

No se crea tecnología o se genera ciencia original declamando su necesidad, reconociendo su importancia o acumulando convenios. Se crea conservando a nuestros mejores investigadores con salarios que les permitan vivir. Se crea cimentando humildemente una ciencia original comenzando por su gente. No es posible continuar creyendo que basta enunciar deseos para materializarlos en la realidad.

Banco Nacional de Datos Genéticos

"NO SE HIZO LO SUFICIENTE"

(Entrevista con Víctor Penchaszadeh, jefe de la División Genética Médica del Beth Israel Medical Center de Nueva York; Mary Claire King, jefa del Laboratorio de Epidemiología Genética de la Universidad de Berkeley, y Estela Carlotto, titular de Abuelas de Plaza de Mayo.)

Por L. R.

—¿Qué ventaja tiene la prueba del ADN mitocondrial con respecto a otros test genéticos para la determinación de parentesco?

M.C.K.: —La ventaja es que para realizarlos basta una muestra de sangre de la criatura y de cualquier pariente materno. Eso facilita mucho las cosas. Es ideal para los casos de *abuelismo*, donde los padres están ausentes o desaparecidos, o donde alguno de los abuelos puede haber fallecido.

—¿Estos estudios se hacen en la Argentina?

M.C.K.: —Por ahora se realizan en Estados Unidos. Ana María Di Lonardo, la directora del Banco Nacional de Datos Genéticos (BNDG) que funciona en el Hospital Durand, ya nos mandó varios casos en los que casi no existe la línea paterna pero sí hay referentes por el lado materno. Por el momento ninguno dio positivo, o sea que descartamos el parentesco entre la criatura y la familia analizada.

—En el caso Juliana los análisis con HLA (antígenos de histocompatibilidad) indicaban, con un índice de confiabilidad del 99,82 por ciento, que era hija del matrimonio desaparecido Pedro Sandoval-Liliana Fontana. Los estudios genéticos posteriores demostraron lo contrario. ¿Cómo se explica esta diferencia?

E.C.: —Tenemos la sospecha de que el método HLA no se implementó correctamente y por eso los resultados dieron mal.

—En su momento se dijo que fue la fatalidad. Había dieciocho posibilidades contra diez mil de que Juliana no fuera la persona buscada y se dio así. Pero se hizo hincapié en que la posibilidad de error era inherente al método.

V.P.: —Eso si se lo hubiese aplicado correctamente. Es el error estadístico. Pero aquí se está hablando de otra cosa. Yo tuve acceso a los estudios de HLA del caso Juliana y noté que en los cálculos *no se tuvieron en cuenta* a los hermanos de Liliana Fontana ni a los hijos del primer matrimonio de Pedro Sandoval. Y esto es una falta muy llamativa. En estos casos tan delicados cualquier dato puede cambiar la historia y uno no puede darse el lujo de desperdiciar información. Si se rehace el análisis con todos esos datos —nosotros en Estados Unidos lo hicimos— llegamos al consenso de que en el mejor de los casos la respuesta era *muy dudosa*. El caso era complicado y para resolverlo requería de técnicas más poderosas. Lo correcto hubiese sido dejar las cosas como estaban y esperar los nuevos estudios.

—¿Las Abuelas percibieron alguna irregularidad?

E.C.: —No somos científicas. No teníamos por qué dudar. Además, insisto, el método HLA sigue siendo inobjetable. Lo que pensamos es que tal vez no se hizo lo suficiente y algunas personas no quieren asumir su responsabilidad.

—¿Se refiere al laboratorio donde funciona BNDG?

E.C.: —Al principio, incluso antes de crearse el Banco, el laboratorio contaba con gente idónea. Lo que pasa es que después se fue desmantelando y como la decisión política tampoco es mantenerlo diez puntos...

—¿Qué medidas se han tomado para que no vuelva a ocurrir otro caso Juliana?

V.P.: —Aunque sea por un exceso de precaución enviamos al laboratorio de Mary Claire King en Berkeley los expedientes de todos los casos que requirieron pruebas hematogenéticas para revisarlos y añadirles la prueba del ADN mitocondrial.

—¿Esta técnica se desarrolló especialmente para casos de desaparecidos?

M.C.K.: —El método del ADN mitocondrial es muy reciente, pero sólo se lo usaba para estudios evolutivos (ver recuadro). Con mi colega Luigi Cavalli-Sforza tuvimos que adaptar el sistema y desarrollar toda la parte estadística para poder aplicarlo en los casos de abuelismo y en la población argentina.

—¿Hay interés de otros países por recurrir a este sistema?

M.C.K.: —Sí. Es posible que se aplique para resolver casos análogos que ocurrieron en Chile, en Guatemala y en las Filipinas.

—Los jóvenes pueden recurrir al BNDG por su propia voluntad para probar su identidad. ¿Hasta cuándo van a poder hacerlo?

E.C.: —La ley contempla que el BNDG funcione por lo menos hasta el 2050. Las Abuelas hemos dejado muestras de sangre allí. Pero también ya hay 300 familias que remitieron muestras a Berkeley para que, en caso de necesidad, puedan ser evaluadas a través del ADN mitocondrial.

NDRIAS

sembarcaron en la Argentina—, los mismos datos de la computadora de King sirven para precisar los estudios en la Argentina. Sólo hay que tener en cuenta la variación étnica y ajustar las frecuencias en base a esta nueva composición poblacional.

"Analizamos cientos de fragmentos de genes mitocondriales y a cada uno le adjudicamos un valor estadístico equivalente al grado de rareza con que se encuentra en la población argentina." Con estas tables se evalúan las bandas genéticas del niño y sus posibles parientes. A cada segmento coincidente se le asigna el valor que dicen las tablas. Este valor no es otra cosa que una probabilidad de parentesco. Lo que se hace después es multiplicar entre sí todas esas probabilidades y, si el resultado roza el ciento por ciento, será porque la criatura encontró a su verdadera familia. El método, afirma, es prácticamente infalible.

LAS TRETAS DE MARY

Mary Claire King equivoca los géneros y alguna que otra palabra pero su castellano es bastante correcto. Desde que pisó Ezeiza y durante los tres días de jornada continua con las Abuelas de Plaza de Mayo se empeña en respetar la lengua de la mayoria: "Cuando me di cuenta de que mi relación con las Abuelas iba a ser prolongada, entendí que debía aprender muy bien el castellano", recuerda. Las pocas palabras que sabía las había aprendido en Chile. "Fue para la época de Allende, yo recién terminaba la facultad en la Universidad de Berkeley y volé derecho al sur donde hice mi tesis en ecología de campo." De aquella época quedaron los recuerdos amargos del golpe del '73 y un deseo creciente de demostrarse que podía "hacer ciencia para los derechos humanos".

En 1984 sugió la oportunidad. Las Abuelas recorrieron Estados Unidos de punta a punta para pedir ayuda y fue entonces cuando supo de las verdaderas tareas de espionaje que estas mujeres venían realizando desde 1977 para localizar a sus nietos desaparecidos junto con sus padres durante la represión argentina. Necesitaban armar un laboratorio para presionar ante la Justicia con incuestionables pruebas sanguíneas y Víctor Penchaszadeh, un genetista argentino exiliado en Nueva York desde el '66, no dudó en mencionar a Mary Claire King. "Es de absoluta confianza y sumamente capaz", les aseguró a las Abuelas en una fría tarde de invierno neoyorquina. El contacto fue inmediato y Mary Claire, que por entonces tenía 38 años y ya ocupaba un cargo de jerarquía en la Universidad de Berkeley, aceptó colaborar en la evaluación de las primeras filiaciones y, más adelante, en la organización del Banco de Datos Genéticos que cobró carácter nacional por ley en mayo de 1987.

Desde hace un par de años, Mary Claire King viene trabajando en el proyecto del ADN mitocondrial, adaptándolo para ubicar a familiares de desaparecidos. "Los genes mitocondriales son como un apellido que se hereda por vía materna", explica.

Tanto ella como Luigi Cavalli-Sforza, su colega en la Universidad de Stanford, se esfuerzan por dibujar árboles genealógicos con una perspectiva totalmente original. Cavalli-Sforza aguarda para estos días la publicación de su obra magna: el mayor Atlas Genético de la Humanidad, editado por la Princeton University Press. A diferencia del método mitocondrial de King, el suyo se funda en genes cromosómicos. Su paciencia lo llevó a analizar los de diversos grupos étnicos, rastreando los orígenes hasta llegar a la cuna de la Humanidad, en Africa, hace 150 mil años.

En cambio Mary King es dicípula de Allan Wilson, el endiablado genio que desde 1967 venía persiguiendo el sueño de rastrear a la mítica Eva. Y lo logró: hace tan sólo cuatro años, con la técnica del ADN mitocondrial, determinó que la línea materna más antigua de la tierra brotó de las estepas africanas, en una fecha que coincide aproximadamente con la que da Cavalli-Sforza. Wilson la llamó "Eva Negra" y fue tapa del Semanario *Newsweek* en 1988.



Algunos de los niños restituidos a sus familiares.

King, después de mamar la sabiduría de Allan Wilson, abrió su propio boliche en el Laboratorio de Epidemiología Genética de la Universidad de Berkeley. A veces Cavalli-Sforza corre en su ayuda, como cuando hubo que adaptar el método del ADN mitocondrial para los casos de desaparecidos en la Argentina.

Su laboratorio recibe subsidios que rondan el millón de dólares. "Soy mala para trabajar con los tubos de ensayo. Prefiero escribir papers y pedir subsidios", confiesa y al parecer no le va tan mal: lo que obtiene lo reparte entre una decena de líneas de investigación en las que trabajan 25 expertos a su cargo.

Entre otras cosas, anda tras las huellas de un gen que causa un tipo de cáncer de mama. Pero además, el ambicioso proyecto internacional del Genoma Humano —con el que se pretende mapear de aquí a quince años toda la información hereditaria que cabe en el hombre— le dio un subsidio para seguir con su labor del ADN mitocondrial, aunque ella no explicita completamente sus objetivos. Mary Claire no pierde el tiempo ni las mañas: "Oficialmente, los institutos nacionales de salud de Estados Unidos no están enterados de mi trabajo con las Abuelas", comentó durante su estada en Buenos Aires.

Tampoco desperdició su tiempo mientras estuvo aquí. La prueba es el discreto paquete que la aguardaba en Ezeiza, cuando regresó a California: adentro de la caja, iban envueltas con sumo cuidado las muestras de sangre de 60 mapuches que pasarán a formar parte del banco de filiación informatizado más poderoso del mundo.

Banco Nacional de Datos Genéticos

"NO SE HIZO LO SUFICIENTE"

(Entrevista con Víctor Penchaszadeh, jefe de la División Genética Médica del Beth Israel Medical Center de Nueva York; Mary Claire King, jefa del Laboratorio de Epidemiología Genética de la Universidad de Berkeley, y Estela Carlotto, titular de Abuelas de Plaza de Mayo.)

Por L. R.

Qué ventaja tiene la prueba del ADN mitocondrial con respecto a otros test genéticos para la determinación de parentesco?

M.C.K.: —La ventaja es que para realizarlos basta una muestra de sangre de la criatura y de cualquier pariente materno. Eso facilita mucho las cosas. Es ideal para los casos de *abuelismo*, donde los padres están ausentes o desaparecidos, o donde alguno de los abuelos puede haber fallecido.

—¿Estos estudios se hacen en la Argentina?

M.C.K.: —Por ahora se realizan en Estados Unidos. Ana María Di Lonardo, la directora del Banco Nacional de Datos Genéticos (BNDG) que funciona en el Hospital Durand, ya nos mandó varios casos en los que casi no existe la línea paterna pero sí hay referentes por el lado materno. Por el momento ninguno dio positivo, o sea que descartamos el parentesco entre la criatura y la familia analizada.

—En el caso Juliana los análisis con HLA (antígenos de histocompatibilidad) indicaban, con un índice de confiabilidad del 99,82 por ciento, que era hija del matrimonio desaparecido Pedro Sandoval-Liliana Fontana. Los estudios genéticos posteriores demostraron lo contrario. ¿Cómo se explica esta diferencia?

E.C.: —Tenemos la sospecha de que el método HLA no se implementó correctamente y por eso los resultados dieron mal.

—En su momento se dijo que fue la fatalidad. Había dieciocho posibilidades contra diez mil de que Juliana no fuera la persona buscada y se dio así. Pero se hizo hincapié en que la posibilidad de error era inherente al método.

V.P.: —Eso sí se lo hubiese aplicado correctamente. Es el error estadístico. Pero aquí se está hablando de otra cosa. Yo tuve acceso a los estudios de HLA del caso Juliana y noté que en los cálculos *no se tuvieron en cuenta* a los hermanos de Liliana Fontana ni a los hijos del primer matrimonio de Pedro Sandoval. Y esto es una falta muy llamativa. En estos casos tan delicados cualquier dato puede cambiar la historia y uno no puede darse el lujo de desperdiciar información. Si se rehace el análisis con todos esos datos —nosotros en Estados Unidos lo hicimos— llegamos al consenso de que en el mejor de los casos la respuesta era *muy dudosa*. El caso era complicado y para resolverlo requería de técnicas más poderosas. Lo correcto hubiese sido dejar las cosas como estaban y esperar los nuevos estudios.

—¿Las Abuelas percibieron alguna irregularidad?

E.C.: —No somos científicas. No teníamos por qué dudar. Además, insisto, el método HLA sigue siendo inobjetable. Lo que pensamos es que tal vez no se hizo lo suficiente y algunas personas no quieren asumir su responsabilidad.

—¿Se refiere al laboratorio donde funciona BNDG?

E.C.: —Al principio, incluso antes de crearse el Banco, el laboratorio contaba con gente idónea. Lo que pasa es que después se fue desmantelando y como la decisión política tampoco es mantenerlo diez puntos...

—¿Qué medidas se han tomado para que no vuelva a ocurrir otro caso Juliana?

V.P.: —Aunque sea por un exceso de precaución enviamos al laboratorio de Mary Claire King en Berkeley los expedientes de todos los casos que requirieron pruebas hematogenéticas para revisarlos y añadirles la prueba del ADN mitocondrial.

—¿Esta técnica se desarrolló especialmente para casos de desaparecidos?

M.C.K.: —El método del ADN mitocondrial es muy reciente, pero sólo se lo usaba para estudios evolutivos (ver recuadro). Con mi colega Luigi Cavalli-Sforza tuvimos que adaptar el sistema y desarrollar toda la parte estadística para poder aplicarlo en los casos de abuelismo y en la población argentina.

—¿Hay interés de otros países por recurrir a este sistema?

M.C.K.: —Sí. Es posible que se aplique para resolver casos análogos que ocurrieron en Chile, en Guatemala y en las Filipinas.

—Los jóvenes pueden recurrir al BNDG por su propia voluntad para probar su identidad. ¿Hasta cuándo van a poder hacerlo?

E.C.: —La ley contempla que el BNDG funcione por lo menos hasta el 2050. Las Abuelas hemos dejado muestras de sangre allí. Pero también ya hay 300 familias que remitieron muestras a Berkeley para que, en caso de necesidad, puedan ser evaluadas a través del ADN mitocondrial.

¿Por qué los hombres olvidan su fecha de casamiento?

ME OLVIDE, QUERIDA

Por Lucas Guagnini

La memoria para una persona es tan vital y necesaria como el oxigeno. Mediante la memoria el ser humano fija lo aprendido para poder aplicarlo luego, reconoce situaciones ya vividas y las enfrenta con la ventaja de la experiencia que recuerda y puede comparar distintos hechos similares que suceden en tiempos distintos. Para hacer esto lo que almacena no son detalles o particularidades, sino una conceptualización de lo percibido. Jorge Luis Borges describe en su cuento "Funes el memorioso" cómo el personaje dueño de una asombrosa capacidad para recordar se ocupa de reconstruir un día entero de su vida incluyendo los más ínfimos detalles asimilados por cada uno de los sentidos, esta resontrucción le lleva a Funes otro dia entero. Saliendo de la ficción, la capacidad de evocar de las personas comunes es ínfima comparada con la de Funes (pero por sobre todo no es siempre igual.)

Hay quienes tienen memoria visual, quienes poseen mayor habilidad para evocar imágenes y otras cuya facilidad está en la memoria auditiva. A medida que la edad aumenta disminuyen ciertas capacidades del cuerpo y entre ellas se encuentra la de memorizar o evocar lo ya fijado. Sin embargo, un nuevo punto llamó la atención en una investigación realizada en el Centro para la Investigación Pedagógico-Empírica de la Universidad de Koblenz, en Alemania. Allí se realizó un proyecto que incluyó entrevistas con seiscientos hombres y mujeres de entre 20 y 88 años a los cuales se les hizo un cuestionario que contenía 45 situaciones de potenciales olvidos. Los resultados de esta investigación llevaron a determinar una vez más que los hombres y las mujeres son distintos no sólo en todo lo que ya se sabe, sino también en su facilidad para recordar cierto tipo de informaciones.

Los hombres se mostraron más proclives a olvidar situaciones relacionadas con eventos sociales, como fechas de casamiento, cumpleaños o citas; las mujeres en cambio salieron más que airosas en ese tipo de remembranzas pero su memoria flaqueó en las orientaciones geográficas, en el recuerdo de caminos poco transitados o en la memorización de numeros telefónicos. El psicólogo especialista en el funcionamiento del cerebro Roland Arbinger explicó que las consecuencia de estos olvidos "no son en general graves ya que el cerebro no siempre nos hace una mala pasada". Arbinger agregó que "los hombres prestan inconscientemente más atención a aquellas informaciones que representan importancia para el prestigio mientras que las mujeres guardan mejor en su memoria los hechos relacionados con la relevancia social".

Según explicó a **Futuro** el doctor Daniel Cardinali, titular de la cátedra de fisiología de la Universidad de Medicina de la UBA, el que los hombres y las mujeres tengan diferentes facilidades para recordar temas distintos no debe llamarnos la atención ya que "el cerebro se forma en el período de gestación, durante este período la madre segrega hormonas distintas en caso de estar gestando a un varón o a una mujer. Estas hormonas podrían influir perfectamente en la parte del cerebro dedicada a la memoria" y al ser distintas provocar este tipo de diferencias entre ambos sexos.

Las diferencias comprobadas por la investigación en Alemania concuerdan además, según explicó el titular de la cátedra de farmacología de la Universidad de Farmacia y Bioquímica de la UBA, el doctor Carlos Baratti, con précisiones anteriores ya comprobadas "sobre variaciones en la asimetria cerebral entre el hombre y la mujer, aunque son dos investigaciones completamente distintas y las razones pueden ser otras". La asimetría cerebral implica una diferencia de forma y de funciones entre el lado izquierdo del cerebro y el lado derecho. Dentro de esta asimetría común a todos los seres humanos se producen variaciones que corresponden específicamente al sexo; hasta este momento se han podido descubrir cuatro diferencias cognitivas relacionadas con estas variaciones: la mayor capacidad verbal de la mujer, la superioridad masculina en las percepciones espaciales, la mayor predisposición del hombre al entendimiento matemático y el alto grado de agresividad del "macho", esto último es común a prácticamente todas las especies animales. El que se haya descubierto hasta el momento más predisposiciones en el hombre que en la mujer no indica que en el total de diferencias el uno sea superior o inferior al otro, sino que afirma sus desigualdades.

El doctor Baratti ha realizado investigaciones relacionadas con la memoria junto con su equipo en la universidad desde hace mucho tiempo y hace diez años se abocó al estudio especifico de un tema por medio de la observación del comportamiento de ratones bajo distintas circunstancias en las que interviene la memoria. Baratti comenzó estimulado por los descubrimientos realizados por el grupo de investigadores de la Universidad de Ultrecht en Suecia, que, dirigidos por el doctor David de Wied, descubrió en los años 50 que la hormona vasopresina facilitaba la evocación y la retención de circunstancias en ciertos animales. A este descubrimiento se suma que esa hormona actúa sobre el sistema colinérgico, considerado uno de los sistemas primarios y fuertemente ligado a la memoria.

Baratti se ha dedicado a la investigación de los efectos que se producen si se estimula la segregación de la hormona vasopresina en los roedores en el momento en que están fijando un recuerdo. Los resultados fueron contundentes: si se provoca la secreción de esta hormona a un ratón luego de que hizo algo que le causó un castigo, el ratón no vuelve a cometer el mismo acto en la misma situación; en cambio los ratones a los que no se les estimuló la secreción de esta hormona vuelven a caer en la trampa infinitas veces.

El objetivo del doctor Baratti es descubrir las distintas interacciones hormonales que se producen en este tipo de situaciones. Siguiendo esta línea, dos discípulos suyos centraron sus tesis doctorales, en el comportamiento y en la memoria y hoy están becados por universidades del exterior para avanzar en el proyecto.

Estas investigaciones que conducen a un mayor entendimiento del funcionamiento del cerebro, cuando ejecuta una de las tres fases del proceso mnémonico, (adquisición, fijación y reconocimiento o evocación) terminarán por develarnos algún día la forma de poseer una memoria absoluta aunque irreal como la de Funes. Ese día al evocar la forma en que se llegó a ese logro comenzará un nuevo proceso que durará exactamente lo mismo que se tarda en realizar el descubrimiento.

Todo sea por la química



Estos no son huevos de Pascua, sino los seis cachetes con que Charles Lambert, empleado de la firma de brokers inglesa Smith New Court, decidió ilustrar la tapa del *Chemical Reference Book 1992*, anuario publicado en Inglaterra con la síntesis de lo sucedido en la industria química durante el último año. Esta innovadora decisión entusiasmó a varios inversores que ya se están alejando de otros rubros como el automovilístico o el de la industria pesada, en cuyos anuarios sólo encuentran carrocerías o moldes para metales a alta temperatura. Lambert dice que simplemente "quise hacer un poco más atractivo el terrible y aburrido trabajo". Va más lejos dándole una fundamentación científica a la elección de la tapa. "Los dibujos de las colas no son tatuajes, son pigmentos adheridos, lo que demuestra que la industria química todo lo puede."